

# ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ КОЛЬОРОУТВОРЕННЯ КЛІНКЕРНИХ КЕРАМІЧНИХ ВИРОБІВ

**Л.В. Присяжна**, аспірант, **О.Ю. Федоренко**, докт. техн. наук, професор

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
61002 Харків, вул. Кирпичова, 2  
[fedorenko\\_e@ukr.net](mailto:fedorenko_e@ukr.net)*

Не визиває сумніву той факт, що між кольором та фазовим складом керамічного клінкеру існує тісний зв'язок, який у великій мірі залежить від тривалості і температури випалу, а також складу пічної атмосфери. Більшість досліджень, спрямованих на отримання об'ємно забарвленої клінкерної кераміки, не розглядають фізико-хімічні закономірності процесу кольороутворення в достатній мірі.

Метою роботи є визначення взаємозв'язку між складом сировинних композицій, хімічним та фазовим складом клінкерної кераміки з кольором виробів, отриманих в умовах окислювального та відновлювального випалу.

Як глинисту сировину використовували полімінеральну неспікливу глину Лужківського родовища та каолініто-гідрослюдисту глину Артемівського родовища. Для інтенсифікації процесів спікання та фазоутворення застосовували відхід збагачення пегматитів, відхід виробництва феротитану та відсіву, що утворюються при видобування лужноземельних сієнітів. Для отримання клінкерних виробів коричневого кольору використовували манганову руду ПАТ «Орджонікідзевський ГЗК».

В результаті досліджень визначено вплив складу сировинних композицій на процеси кольоро- та фазоутворення керамічного клінкеру залежно від характеру пічної атмосфери. Встановлено, що забарвлення клінкерної кераміки в коричневий колір в умовах окислювального випалу обумовлено наявністю фаз гематиту  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  та  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ . При випалі у відновлювальному середовищі вироби набувають кольору від темно-коричневого до чорного за рахунок утворення магнетиту  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  та гаусманіту  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ . Теракотовий колір виробів обумовлений наявністю фаз гематиту та геденбергіту  $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$ . Умовою отримання клінкерної кераміки жовтого кольору є обмеження у складі вмісту  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  до 3 мас. % та наявність рутилової фази  $\text{TiO}_2$ . З використанням колориметру CR-410 за системою  $L^*a^*b^*$  визначено характеристики колірності клінкерної кераміки та встановлено їх залежності від сумарного вмісту оксидів металів змінної валентності  $\Sigma(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MnO} + \text{Mn}_3\text{O}_4)$ . Визначено межі варіювання співвідношень оксидів  $\text{TiO}_2/(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO})$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3/(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO})$ ,  $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Mn}_2\text{O}_3)/(\text{FeO} + \text{Mn}_3\text{O}_4)$ , що забезпечують утворення фаз, відповідальних за формування бажаного кольору виробів за умов окислювального і відновлювального випалу.

Показана доцільність заміни високовартісних керамічних пігментів техногенними матеріалами: відходами видобування лужноземельних сієнітів, збагачення пегматитів та виробництва феротитанових сплавів. Це відкриває перспективи для зниження собівартості клінкерних керамічних виробів.